

**Treinamento resistido para pacientes diagnosticados com diabetes tipo II****Resistant training for type II diabetes diagnosed patients**

DOI:10.34117/bjdv6n2-139

Recebimento dos originais: 30/12/2019

Aceitação para publicação: 13/02/2020

**Letícia Cristina dos Santos**

Bacharelado em Educação Física/ UNIMOGI - GUAÇU/SP  
Avenida Rodrigo Mazzon, 601, Parque Real Guaçu Mogi Guaçu / SP  
E-mail: leticiacristinah20@hotmail.com

**Lucas Rafael de Souza**

Bacharelado em Educação Física/ UNIMOGI - GUAÇU/SP  
Avenida Rodrigo Mazzon, 601, Parque Real Guaçu Mogi Guaçu / SP  
E-mail: lucas.rafael730@gmail.com

**Anderson Martelli**

Mestre Ciências Biomédicas – Uniararas; Biólogo da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente, Itapira-SP. Professor na Faculdade FMG, Mogi Guaçu-SP.  
Rua Benedita Leme Ramos, 77, Jardim Bonfim, Itapira-SP, Brasil  
E-mail: martellibio@hotmail.com

**Taiguara Bertelli-Costa**

Doutor em Gerontologia - FCM - UNICAMP. Coordenador e Docente do Curso de Educação Física da UNIFAJ, Município de Jaguariúna – SP, Brasil.  
Rod. Dr. Gov. Adhemar Pereira de Barros, Jaguariúna/SP, Brasil  
E-mail: edfisica@faj.br

**Lucas Delbim**

Mestre em Sustentabilidade e Qualidade de Vida – (UNIFAE). Docente do Curso de Educação Física da Faculdade UNIMOGI - Município de Mogi Guaçu – SP.  
Av. Padre Jaime, 2600 - Jardim Serra Dourada, Mogi Guaçu-SP, Brasil  
E-mail: lucasdelbim@hotmail.com

**RESUMO**

Diabetes é uma das maiores emergências de saúde global do século XXI. Para todas as idades e etnias, o sobrepeso e obesidade estão ligados com o aumento do risco de desenvolvimento de numerosas doenças crônicas não transmissíveis, incluindo diabetes mellitus. A presente revisão apresenta como objetivo investigar os efeitos do treinamento resistido sobre os indivíduos com diabetes mellitus tipo II. A pesquisa foi realizada a partir de uma revisão da literatura especializada, sendo consultados artigos científicos publicados entre os anos de 2012 até o mais atual 2019 utilizando como descritores em português e inglês isolados ou em combinação: diabetes mellitus, treinamento resistido, treinamento aeróbio. Pesquisas recentes demonstram a utilização do treinamento resistido como forma de tratamento não medicamentoso para o diabetes tipo II. O treinamento de força apresenta como benefícios o aumento à sensibilidade a insulina e controle do nível de glicose circulante. No treinamento aeróbio foi verificado um aumento da densidade mitocondrial, sensibilidade a insulina, função pulmonar e débito cardíaco. Levando em consideração os benefícios do treinamento de força e aeróbio, ambos devem ser prescritos de acordo com a especificidade da patologia e da individualidade de cada paciente.

**Palavras Chave:** Diabetes tipo 2, treinamento resistido, treinamento aeróbio.

## **ABSTRACT**

Diabetes is one of the largest global health emergencies of the 21st century. For all ages and ethnicities, overweight and obesity are linked with the increased risk of developing numerous chronic noncommunicable diseases, including diabetes mellitus. This review aims to investigate the effects of resistance training on individuals with type II diabetes mellitus. The research was carried out from a review of the specialized literature, consulting scientific articles published from 2012 until the most current 2019 using as descriptors in Portuguese and English alone or in combination: diabetes mellitus, resistance training, and aerobic training. Recent research demonstrates the use of resistance training as a non-drug treatment for type II diabetes. Strength training has the benefits of increased insulin sensitivity and control of circulating glucose level. Aerobic training showed an increase in mitochondrial density, insulin sensitivity, pulmonary function and cardiac output. Taking into consideration the benefits of strength and aerobic training, both should be prescribed according to the specificity of the pathology and individuality of each patient.

**Keywords:** Type 2 Diabetes, Resistance Training, aerobic training

## **1 INTRODUÇÃO**

Segundo a *International Diabetes Federation* (IDF), o diabetes mellitus (DM) é uma das maiores emergências de saúde global do século XXI. A cada ano, mais e mais pessoas convivem com essa condição, o que pode resultar em complicações que mudam a vida. Essa patologia consiste de um distúrbio metabólico caracterizado por hiperglicemia persistente, resultante da deficiência na produção de insulina pelo pâncreas ou na sua ação, ou em ambos os mecanismos, causando complicações em longo prazo (IDF, 2015).

O número de pessoas com diabetes cresceu de 108 milhões em 1980 para 422 milhões em 2014 e estima-se que em 2035 o número de pessoas com diabetes atingirá valores superiores a 592 milhões de casos (SPD, 2015; WHO, 2018).

O Quadro 1 mostra o *ranking* dos dez países com maior prevalência de pessoas convivendo com diabetes no mundo no ano de 2017 e faz uma estimativa para essa prevalência para o ano de 2045. Conforme mencionado na Quadro 1, o número de indivíduos com diabetes no Brasil em 2017 era de 12,5 milhões de pessoas, colocando o país em quarto lugar na estatística de países com maiores casos de diabetes no mundo. A estimativa é que em 2045 o Brasil atinja o número de 20,3 milhões de pessoas vivendo com diabetes (IDF, 2017).

2017			2045		
Rank	Country/territory	Number of people with diabetes	Rank	Country/ territory	Number of people with diabetes
1	China	114.4 million (104.1-146.3)	1	India	134.3 million (103.4-165.2)
2	India	72.9 million (55.5-90.2)	2	China	119.8 million (86.3-149.7)
3	United States	30.2 million (28.8-31.8)	3	United States	35.6million (33.9-37.9 )
4	Brazil	12.5 million (11.4-13.5)	4	Mexico	21.8 million (11.0-26.2)
5	Mexico	12.0 million (6.0-14.3)	5	Brazil	20.3 million (18.6-22.1)
6	Indonesia	10.3 million (8.9-11.1)	6	Egypt	16.7million (9.0-19.1)
7	Russian Federation	8.5 million (6.7-11.0)	7	Indonesia	16.7million (14.6-18.2 )
8	Egypt	8.2million (4.4-9.4 )	8	Pakistan	16.1 million (11.5-23.2)
9	Germany	7.5 million (6.1-8.3)	9	Bangladesh	13.7 million (11.3-18.6)
10	Pakistan	7.5 million (5.3-10.9)	10	Turkey	11.2 million (10.1-13.3)

Quadro 1: Os dez países com maior número de pessoas com diabetes em 2017 e estimativa para 2045. Fonte: IDF (2017)

Segundo o *American College of Sports Medicine (ACSM, 2017)*, são reconhecidos quatro tipos de diabetes com base em sua origem etiológica: tipo I, tipo II, gestacional (diagnosticada durante a gravidez) e outras origens específicas (defeitos genéticos e induzidos por medicamentos); entretanto, a maioria dos pacientes tem o tipo II (90% dos casos), seguido pelo tipo I (5 a 10% de todos os casos).

O Diabetes Mellitus tipo II pode ser diagnosticado pela glicemia elevada nas condições de jejum ( $\geq 126$  mg/dl ou 7,0 mmol/L) ou 120 minutos pós-ingestão de 75g de glicose ( $\geq 200$  mg/Dl ou 11,1 mmol/L). A glicemia de jejum alterada ou pré-diabetes é diagnosticada pela glicemia entre 100 e 126 mg/dL (RASO et al.,2013).

A hiperglicemia persistente está ligada a complicações crônicas micro e macrovasculares, aumento de morbidade, redução da qualidade de vida e elevação da taxa de mortalidade. Convém ressaltar que, a diabetes é a maior causa de cegueira, falência renal, ataques cardíacos, acidente vascular cerebral (AVC), e amputação de membros inferiores, figurando como patologia de indissociável custo social, uma vez que impossibilita que muitos pacientes mantenham sua rotina

diária de forma eficiente e autônoma. Em 2016, uma estimativa de 1.6 milhões de mortes foi diretamente causada pela diabetes (WHO, 2016; WHO, 2018).

Para todas as idades e etnias, o sobrepeso e obesidade estão ligados com um aumento do risco de desenvolvimento de numerosas doenças crônicas incluindo a Diabetes Mellitus. É estimado que condições relacionadas com a obesidade represente mais de 7% do total dos custos de saúde nos Estados Unidos e os custos direta e indiretamente da obesidade estão excedendo os 190 bilhões de dólares. Mantendo uma redução de peso entre 3% a 5% provavelmente resultará em consideráveis reduções clínicas em muitos fatores de risco cardiovasculares, glicose circulante, nível de HbA1C e a diminuição do risco de desenvolver Diabetes Mellitus tipo II. Intervenções no estilo de vida para a perda de peso que combine reduções na ingestão calórica com o aumento do gasto calórico através de exercícios e outras formas de atividades físicas frequentemente resultam em uma redução de peso corporal inicial de 5% a 10 (ACSM, 2017).

O sobrepeso e a obesidade estão se tornando cada vez mais frequentes. Estima-se uma prevalência de cerca de 40% de IMC  $> 25 \text{ kg/m}^2$  em todo o mundo, entre homens e mulheres adultos. Em um estudo multicêntrico, internacional, realizado em população com diabetes mellitus tipo II, foi constado uma prevalência de 28,6% de sobrepeso e de 61,7% de obesidade. Mudanças prejudiciais do estilo de vida, como maus hábitos alimentares, sedentarismo e maior consumo de alimentos com alta densidade energética, são os principais fatores contribuintes para o aumento da prevalência de obesidade (SBD, 2017).

A prevalência de hipertensão arterial entre adultos com diabetes mellitus tipo II é, em geral, de 50% a 75% em todo o mundo. O controle da hipertensão representa meta prioritária para redução de risco cardiovascular e renal (MARTELLI, 2014). Embora a taxa de complicações crônicas relacionadas com o diabetes mellitus venha diminuindo nas últimas duas décadas, tendo ocorrido redução aproximada de 30% na doença renal crônica em suas fases mais avançadas, ainda é muito elevado o número de pacientes afetados, pois a incidência de diabetes mellitus continua a aumentar (ADA, 2017).

Segundo Hall & Guyton (2017), o pâncreas é responsável pela secreção de dois hormônios importantes, a *insulina* e o *glucagon* e ambos têm função fundamental na regulação normal do metabolismo da glicose, lipídeos e proteínas. O pâncreas é composto por dois principais tipos de tecidos, os *ácinos*, que secretam sucos digestivos no intestino e as *Ilhotas de Langerhans*, que secretam insulina e glucagon diretamente na corrente sanguínea Figura 1.

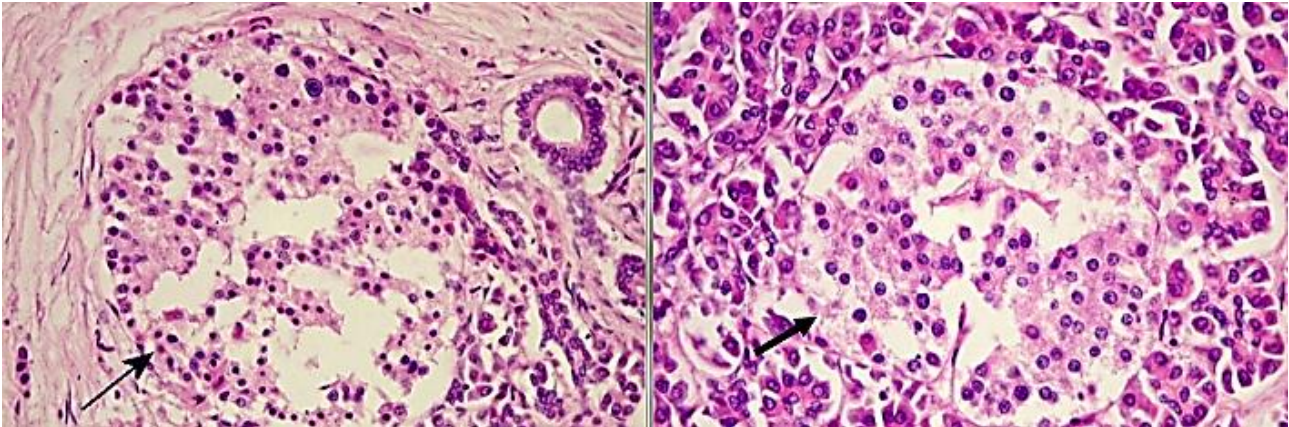


Figura 1. Ilhotas de *Langerhans*, onde célula beta ( $\beta$ ) secretam insulina e as célula alfa ( $\alpha$ ) glucagon coloração HE. Extraído e modificado de Anatomia Patológica UNICAMP, 2019.

O Pâncreas humano tem aproximadamente entre 1 a 2 milhões de *Ilhotas de Langerhans*, estas são organizadas ao redor de pequenos capilares no interior dos quais são secretados os hormônios. As *Ilhotas de Langerhans* possuem três tipos principais de células, são elas: Células Alfa, Beta e Delta, elas diferenciam-se uma das outras principalmente por suas características morfológicas. As células beta ( $\beta$ ) constituem cerca de 60% de todas as células, estas se localizam, principalmente, no meio de cada *Ilhota de Langerhans* e secretam a insulina. (HALL & GUYTON, 2017).

Com a ação da insulina, treinamentos regulares aumentam a densidade capilar dos músculos, capacidade oxidativa, metabolismo dos lipídios, e proteínas sinalizadoras de insulina, os quais são reversíveis com o destreinamento. Ambos os treinos aeróbios e treinamento resistido promovem adaptações nos músculos esqueléticos, tecido adiposo, e fígado associado com a melhora na ação insulínica, mesmo sem a perda de peso. Aqueles com alta taxa de resistência à insulina têm as maiores melhoras, e a dose responde é observada acima de aproximadamente 2500 kcal/semana (ADA, 2016).

Muitos tipos de exercícios podem melhorar agudamente a ação da insulina em pessoas com diabetes, mas o treinamento resistido pode ser particularmente benéfico por causa da sua habilidade de aumentar e fazer a manutenção da massa muscular. Os principais tecidos do corpo humano que são sensíveis à insulina são os músculos e as células adiposas; Através do aumento da quantidade e a sensibilidade à insulina do musculo esquelético com o treinamento resistido, a maioria dos indivíduos podem gerenciar melhor os níveis de glicose sanguínea e peso corporal (ARMSTRONG, 2015).

O objetivo da presente proposta foi aprofundar-se no tema dos benefícios dos treinamentos resistido e aeróbio para indivíduos com diabetes tipo II e relacionar os impactos de tais práticas para o prognóstico da patologia que mais vem crescendo nas estatísticas da saúde no mundo todo e que alertou as autoridades médicas pelos grandes danos metabólicos aos pacientes e altos custos aos sistemas públicos de saúde.



## 2 METODOLOGIA

Para a composição da presente revisão foi realizado um levantamento bibliográfico nas bases de dados *Scielo*, Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), PubMed, Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício e a busca de dados no *Google Acadêmico* de artigos científicos publicados até 2019 utilizando como descritores isolados ou em combinação: diabetes tipo II, treinamento resistido, *resistance training*, treinamento de força, *aerobic training*.

Para seleção do material, efetuaram-se três etapas. A primeira foi caracterizada pela pesquisa do material que compreendeu entre os meses de janeiro a outubro de 2019 com a seleção de 33 trabalhos. A segunda, leitura dos títulos e resumos dos trabalhos, visando uma maior aproximação e conhecimento, sendo excluídos os que não tivessem relação e relevância com o tema. Após essa seleção, buscaram-se os textos que se encontravam disponíveis na íntegra, totalizando 21 trabalhos, sendo estes, inclusos na revisão.

Como critérios de elegibilidade e inclusão dos artigos, analisaram-se a procedência da revista e indexação, estudos que apresentassem dados referentes ao treinamento resistido para pacientes diagnosticados com diabetes tipo II publicados entre os anos de 2012 até o mais atual 2019. Como critério de exclusão utilizou-se referência incompleta e informações presentemente desacreditadas, já que essa pesquisa visa revisar conhecimentos atualizados sobre o tema.

## 3 TREINAMENTO RESISTIDO

Durante a realização de exercícios físicos de moderada ou alta intensidade os músculos utilizam-se de grande quantidade de glicose. Esta utilização de glicose não necessita de altas quantidades de insulina, pois as fibras musculares em exercício tornam-se mais permeáveis à glicose, mesmo na carência de insulina por conta do próprio processo de contração muscular (HALL & GUYTON, 2017).

Uma estratégia promissora para promover uma saúde metabólica geral em indivíduos com diabetes tipo II é o treinamento resistido através do aumento da massa muscular, que pode impactar positivamente a resposta insulínica e o controle glicêmico (PESTA et al., 2017).

Segundo Fleck & Kramer (2017), a definição para o treinamento de força é o uso de pesos ou treinamento com cargas. Esse tipo de treinamento se tornou uma das formas mais conhecidas de exercícios usadas tanto para o condicionamento de atletas como para melhorar a forma física de não atletas.

De acordo com o *American Diabetes Association* (ADA, 2015), o treinamento resistido melhora a sensibilidade à insulina e auxilia na diminuição da glicose sanguínea. Isso contribui na

manutenção e construção de músculos e ossos fortes, reduzindo as chances de adquirir osteoporose e fraturas ósseas.

A prática da musculação pode trazer benefícios para Diabéticos Tipo II. Diversos mecanismos fisiológicos são modificados com a prática de musculação reduzindo os riscos de complicação e melhorando a qualidade de vida relacionada à saúde desses indivíduos. Por conseguinte, é possível inferir que rotinas bem estruturadas de exercícios resistidos apresentarão prognósticos favoráveis aos portadores de DM II (MONTENEGRO, 2015).

O treinamento resistido pode melhorar a tolerância da glicose e a sensibilidade insulínica através de modificações qualitativas independentemente do aumento da massa muscular. É bem conhecido, entretanto, que a sensibilidade à insulina é diretamente proporcional à massa magra corporal. O aumento da massa magra permanece, assim sendo, um objetivo sensato para indivíduos com diabetes tipo II praticando treinamento resistido. Esse aumento é de fato acompanhado por um aprimoramento do metabolismo basal, desencadeando um ciclo virtuoso da saúde metabólica (CODELLA et al, 2018).

Para o ACSM (2017) e para a ADA (2016), duas das mais respeitadas instituições nos seus ramos de atividade, estão em consenso ao recomendarem em suas diretrizes que indivíduos diabéticos devem estar engajados em exercícios resistidos de duas a três vezes por semana, com intensidade podendo variar entre moderado (50% a 69% de 1RM) e vigoroso (70% a 85% de 1RM), valores estes que refletem aproximadamente e respectivamente de 10 a 15 repetições e de 6 a 8 repetições máximas até o ponto próximo da fadiga muscular. As atividades podem ser realizadas em aparelhos ou com pesos livres.

RECOMENDAÇÕES DE TREINAMENTO RESISTIDO PARA DIABÉTICOS		
VARIÁVEIS	ORGANIZAÇÃO	
	AMERICAN COLLEGE of SPORT MEDICINE (ACSM, 2017)	AMERICAN DIABETES ASSOCIATION (ADA, 2016)
FREQUÊNCIA	. 2 A 3 vezes semanais em dias não consecutivos	. 2 A 3 vezes semanais em dias não consecutivos
INTENSIDADE	. Moderado 50% a 69% de 1RM	. Moderado (15 repetições máximas)
	. Vigoroso 70% a 85% de 1RM	. Vigoroso (6 a 8 Repetições máximas)
SÉRIES E REPETIÇÕES	. 8 a 10 exercícios;	. 8 a 10 Exercícios;
	. 1 a 3 séries;	. 1-3 Séries ;
	. 10 a 15 repetições;	. 10 a 15 Repetições;
	. Repetições perto da fadiga muscular.	. Repetições perto da fadiga muscular.
TIPO	. Máquinas de resistência;	. Máquinas de resistência;
	. Pesos livres.	. Pesos livres.

**Quadro 2: Recomendações de prescrição de treinamento resistido. Fonte: Adaptado de ACSM (2017); ADA (2016).**

Em uma meta-análise, Way et al. (2016) mostraram que os exercícios físicos regulares tiveram benefícios significantes na sensibilidade insulínica dos indivíduos, a qual pode persistir por 72 horas ou mais após a última sessão de treinamento. Os achados sugerem que períodos curtos de inatividade

podem não resultar na perda da sensibilidade insulínica, e isso pode refletir em adaptações crônicas à fisiopatologia subjacente.

Incorporar treinamentos físicos de intensidade moderada pelo menos 30 min./dia de 3-5 dias por semana no estilo de vida está associado com a melhora na sensibilidade da insulina e controle glicêmico. Melhoras agudas na sensibilidade da insulina (que podem acontecer entre 2-72 horas pós-exercício) ocorrem após uma única sessão de exercícios físicos e adaptações crônicas são evidentes em intervenções de treinamento de pelo menos 8 semanas. Os benefícios do exercício físico são notáveis em todas as idades desde crianças até idosos, incluindo aqueles classificados como assintomáticos ou saudáveis, pré-diabéticos e indivíduos com diabetes tipo II (BIRD & HAWLEY, 2017).

#### **4 TREINAMENTO AERÓBIO E DIABETES**

Treinamento aeróbio é uma efetiva ferramenta na prevenção de complicações de doenças cardiovasculares em pessoas com Diabetes Mellitus. Reconhece-se que os fatores de risco para doenças cardiovasculares com Diabetes provem em grande parte de um estado dinâmico de hiperglicemia e inflamação, os mecanismos dos quais atuam em conjunto para perpetuar os danos micro e macrovasculares observados na Diabetes. Há evidências claras do impacto positivo do exercício aeróbio no controle glicêmico tanto na via dependente de insulina quanto na via independente de insulina (MIELE & HEADLEY, 2017).

O ACSM (2017), afirma que participar de um programa de exercícios confere benefícios que são extremamente importantes para indivíduos com diabetes tipo II. Maximizar os benefícios cardiovasculares resultantes do exercício é um resultado fundamental para ambos os tipos de diabetes.

O treinamento aeróbico aumenta a densidade mitocondrial, a sensibilidade à insulina, a oxidação enzimas, complacência e reatividade de vasos sanguíneos, função pulmonar e débito cardíaco. Atividades aeróbias de intensidades moderada e vigorosa estão associadas a substancialmente reduzir os riscos cardiovasculares e de mortalidade em geral em indivíduos com diabetes tipo I e tipo II (ADA, 2016).

Nojima et al. (2017) pesquisaram sobre a associação da capacidade aeróbia e a melhora do controle glicêmico depois de sessões de treinamento aeróbio. Os autores concluíram que o aumento no pico de VO<sub>2</sub> alcançado pelo protocolo de treinamento aeróbico de seus estudos podem ter um papel importante na melhoria do controle glicêmico em pacientes diabéticos tipo II do sexo masculino. Além disso, sessões curtas de exercício podem aumentar a capacidade aeróbica e melhorar o controle glicêmico no diabetes tipo II com treinamento de exercícios aeróbicos em longo prazo.



O ACSM (2018) e a ADA (2016) recomendam em suas diretrizes que indivíduos portadores de diabetes tipo II devem realizar atividades aeróbias pelo menos três vezes por semana e não mais do que dois dias consecutivos, mantendo a intensidade de treino entre moderado (40% a 59% VO<sub>2</sub>) e vigoroso (60% a 89% VO<sub>2</sub>), acumulando 150 minutos semanais. As atividades podem ser contínuas (caminhadas, ciclismo, natação) ou intervaladas como, por exemplo, HIIT (sigla em inglês para Treinamento intervalado de alta intensidade).

RECOMENDAÇÕES DE TREINAMENTO AERÓBIO PARA DIABÉTICOS		
VARIÁVEIS	ORGANIZAÇÃO	
	AMERICAN COLLEGE of SPORT MEDICINE (ACSM, 2017)	AMERICAN DIABETES ASSOCIATION (ADA, 2016)
FREQUÊNCIA	. 3 A 7 vezes semanais.	. 3 vezes semanais; . Não mais do que 2 dias consecutivos sem atividades.
INTENSIDADE	. Moderado 40% a 59% do VO <sub>2</sub> Máximo; . Vigoroso 60% a 89% do VO <sub>2</sub> Máximo.	. Moderado; . Vigoroso.
TEMPO	. 150 minutos semanais.	. 150 minutos semanais ou mais.
TIPO	. Atividades rítmicas prolongadas;	. Caminhadas.
	. Utilização de grandes grupamentos musculares;	. Atividades leves.
	. Caminhadas, ciclismo, natação.	. Pode ser contínuo ou Intervalado - HIIT.

**Quadro 3: Recomendações de prescrição de treinamento aeróbio. Fonte: Adaptado de ACSM (2017); ADA (2016).**

## 5 CONCLUSÃO

O diabetes tipo II vem, recentemente, alcançando números alarmantes nas estatísticas mundiais, e os números mostram que essa doença tende a afetar um grande número de pessoas até 2045. Esses números estatísticos refletem diretamente nos sistemas públicos de saúde, elevando os gastos aos cofres públicos.

O exercício físico deve fazer parte do tratamento não medicamentoso dessa patologia como uma alternativa ao uso de medicamentos ou a diminuição dos mesmos trazendo assim, uma melhora da qualidade de vida aos pacientes.

O treinamento resistido é uma excelente alternativa de atividade física para o fim de aumentar a sensibilidade à insulina durante o exercício e até 72 horas após a atividade. Estimular a hipertrofia muscular também é uma boa opção neste caso, já que o tecido muscular se utiliza de muita energia, vindo principalmente da glicose circulante.

O treinamento aeróbio aparece como outra opção para diabéticos. Esse tipo de treinamento é de fundamental importância para a saúde cardiovascular dos indivíduos, uma vez que já é conhecido que portadores de diabetes têm uma incidência elevada de problemas cardiovasculares decorrentes da persistência por longos períodos de tempo da alta taxa de glicose no sangue. O treino aeróbio prescrito de forma eficiente pode elevar o VO<sub>2</sub> melhorando a saúde cardíaca dos indivíduos e prevenindo que algum incidente vascular possa ocorrer em virtude do diabetes.

Ambos os tipos de treinamento devem ser prescritos de acordo com especificidade da patologia em questão. Para isso instituições como o *ACSM* e a *ADA* possuem diretrizes e recomendações de prescrição de exercícios e atividades para portadores de diabetes tipo II, gerando mais confiabilidade e tranquilidade ao profissional de educação física no momento da prescrição do treinamento. Entretanto cabe ao profissional da área avaliar as circunstâncias em que se encontra o paciente a fim de fazer a prescrição da maneira precisa diminuindo assim os riscos de incidentes durante ou após as atividades.

## REFERÊNCIAS

- ACSM; RIEBE, Deborah; EHRMAN, Jonathan K.; LIGUORI, Gary; MAGAL, Meir. *Acsm's guidelines for exercise testing and prescription*. 10. ed. Philadelphia, PA: Wolters Kluwer, 2017.
- ADA; COLBERG, Sheri R.; SIGAL, Ronald J.; YARDLEY, Jane E.; RIDDELL, Michael C.; DUNSTAN, David W.; DEMPSEY, Paddy C.; HORTON, Edward S.; CASTORINO, Kristin; TATE, Deborah F. Physical Activity/Exercise and Diabetes: A Position Statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*, [s. l.], v. 39, p. 2065–2079, November 2016.
- ANATOMIA PATOLOGICA – UNICAMP. Disponível em: <<http://anatpat.unicamp.br/lamfig14.html>> Acesso out, 2019.
- ARMSTRONG, Marni J.; COLBERG, Sheri R.; SIGAL, Ronald J. Moving Beyond Cardio: The Value of Resistance Training, Balance Training, and Other Forms of Exercise in the Management of Diabetes. *Diabetes Spectrum*, [s. l.], v. 28, p. 14-23, February 2015.
- BIRD, Stephen R.; HAWLEY, John A. Update on the effects of physical activity on insulin sensitivity in humans. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, [s. l.], 1 mar. 2017. DOI 10.1136/bmjsem-2016-000143. Disponível em: <https://bmjopensem.bmj.com/content/2/1/e000143>. Acesso em: 21 abr. 2019.
- CODELLA, Roberto; IALACQUA, Marta; TERRUZZI, Ileana; LUZI, Livio. May the force be with you: why resistance training is essential for subjects with type 2 diabetes mellitus without complications. *Endocrine*, [s. l.], v. 62, ed. 1, p. 14-25, 2018.
- FLECK, Steven J.; KRAEMER, William J. *Fundamentos do Treinamento de Força Muscular*. 4. ed. [S. l.]: Artmed, 2017. 472 p.
- HALL, John E. *Guyton & Hall tratado de fisiologia médica*. 13. ed. [S. l.]: GEN Guanabara Koogan, 2017. 1176 p.
- INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. *IDF DIABETES ATLAS*. 7. ed. Brussels, Belgium: International Diabetes Federation, 2015.

- INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. IDF DIABETES ATLAS. 8. ed. Brussels, Belgium: International Diabetes Federation, 2017.
- MARTELLI, A. Estenose da artéria renal e o desenvolvimento da hipertensão renovascular. v. 16, n. 2 (2014).
- MIELE, Emily M.; HEADLEY, Samuel A. E. The Effects of Chronic Aerobic Exercise on Cardiovascular Risk Factors in Persons with Diabetes Mellitus. *Current Diabetes Reports*, [s. l.], v. 17, n. 97, 2017.
- MONTENEGRO, Léo de Paiva. Musculação para a qualidade de vida relacionada à saúde de Hipertensos e Diabéticos Tipo 2. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, [s. l.], v. 9, n. 51, p. 105-109, Janeiro/Fevereiro 2015.
- NOJIMA, Hideki; YONEDA, Masayasu; WATANABE, Hiroshi; YAMANE, Kiminori; KITAHARA, Yoshihiro; SEKIKAWA, Kiyokazu; YAMAMOTO, Hideya; YOKOYAMA, Akihito; HATTORI, Noboru; KOHNO, Nobuoki; HIROSHIMA UNIVERSITY HEALTH PROMOTION STUDY GROUP. Association between aerobic capacity and the improvement in glycemic control after the exercise training in type 2 diabetes. *Diabetology & Metabolic Syndrome*, [s. l.], v. 9, n. 63, 2017.
- PESTA, Dominik H.; GONCALVES, Renata L. S.; MADIRAJU, Anila K.; STRASSER, Barbara; SPARKS, Lauren M. Resistance training to improve type 2 diabetes: working toward a prescription for the future. *Nutrition & Metabolism*, [s. l.], v. 14, n. 24, 2 mar. 2017.
- RASO, Vagner; GREVE, Julia Maria D'Andrea; POLITO, Marcos Doederlein. Pollock: fisiologia clínica do exercício. [S. l.]: Editora Manole, 2012. 648 p.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2017-2018. São Paulo/SP: Clannad, 2017. Disponível em: <https://www.diabetes.org.br/profissionais/images/2017/diretrizes/diretrizes-sbd-2017-2018.pdf>
- SOCIEDADE PORTUGUESA DE DIABETOLOGIA. Diabetes: Factos e Números – O Ano de 2014: – Relatório Anual do Observatório Nacional da Diabetes 11/2015. 7. ed. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Diabetologia, 2015.
- WAY, Kimberley L.; HACKETT, Daniel A.; BAKER, Michael K.; JOHNSON, Nathan A. The Effect of Regular Exercise on Insulin Sensitivity in Type 2 Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Diabetes & Metabolism Journal*, [s. l.], v. 40, p. 253-271, 2016.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION, Global Reports on Diabetes. [S. l.], 2018. Disponível em: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204871/9789241565257\\_eng.pdf;jsessionid=0B2C168DD15A6F0E02AED4EDE1154319?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204871/9789241565257_eng.pdf;jsessionid=0B2C168DD15A6F0E02AED4EDE1154319?sequence=1). Acesso em: 21 jul. 2019.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Diabetes. [S. l.], 30 out. 2018. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>. Acesso em: 26 maio 2019.